

УДК 656. 032

С.В. ЯКИМЕНКО, П.В. ЛУБ'ЯНИЙ, Н.П. ЛУБ'ЯНА

Херсонський національний технічний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ З УРАХУВАННЯМ ЗАЛУЧЕНИХ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

Дана робота присвячена питанням удосконалення організації та планування перевезень пасажирів у міському сполученні за умов сучасного стану соціально - економічного розвитку міст. Найбільш узагальненим показником експлуатаційної діяльності пасажирського транспорту є собівартість перевезень, яка визначається на підставі величини експлуатаційних витрат і виконаного обсягу пасажирських перевезень. Але показник собівартості перевезень не враховує величину середньої дальності поїздки, яка на різних пасажирських маршрутах не однакова, не враховує також інвестиційну складову перевізного процесу. І хоча опосередковано цей показник має вплив на відповідний рівень задоволення попиту населення на транспортні послуги через їх ціну, в той же час не дає можливості враховувати протилежні інтереси транспортних компаній. Тому в якості параметру оптимізації показників перевізного процесу пропонується використовувати не собівартість перевезень, а показник ефективності використання залучених інвестиційних ресурсів, необхідних для реалізації того чи іншого проекту.

Метою даного дослідження є оптимізація значень показників перевізного процесу в залежності від ефективності використовуваних при цьому інвестиційних ресурсів. До числа чинників перевізного процесу віднесені такі, як об'єм перевезень пасажирів на діючому маршруті, вартість послуг по перевезенню пасажирів, довжина маршруту, пасажиромісткість одиниці рухомого складу та вартість її придбання тощо.

По результатам дослідження установлені значення найбільш значимих показників перевізного процесу на мережі автобусних маршрутів міста Херсон. Виконані відповідні економіко – статистичні розрахунки з метою визначення ефективності процесу пасажирських перевезень із використанням автобусів різної пасажиромісткості на маршрутах різної протяжності та цін щодо транспортних послуг. Рекомендовано ефективні варіанти пасажирських маршрутів з використанням автобусів різної місткості на вулично – дорожній мережі міста. Взагалі отримані результати можуть бути трансформовані на будь – який регіон країни з відповідним рівнем соціально - економічного розвитку.

Ключові слова: інвестиції, ефективність, пасажирські перевезення, автобуси, пасажиромісткість, маршрути, ціна послуги.

С.В. ЯКИМЕНКО, П.В. ЛУБ'ЯНИЙ, Н.П. ЛУБ'ЯНА

Херсонский национальный технический университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК С УЧЕТОМ ПРИВЛЕЧЕННЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Данная работа посвящена вопросам совершенствования организации и планирования перевозок пассажиров в городском сообщении в условиях современного состояния социально - экономического развития городов. Наиболее обобщенным показателем эксплуатационной деятельности пассажирского транспорта является себестоимость перевозок, которая определяется на основании величины эксплуатационных расходов и выполненного объема пассажирских перевозок. Но показатель себестоимости перевозок не учитывает величину средней дальности поездки, которая на разных пассажирских маршрутах не одинакова, не учитывает также инвестиционную составляющую перевозочного процесса. И хотя косвенно этот показатель влияет на соответствующий уровень удовлетворения спроса населения на транспортные услуги через их цену, в то же время не дает возможности учитывать противоположные интересы транспортных компаний. Поэтому в качестве параметра оптимизации показателей перевозочного процесса предлагается использовать себестоимость перевозок, а показатель эффективности использования привлеченных инвестиционных ресурсов, необходимых для реализации того или иного проекта.

Целью данного исследования является оптимизация значений показателей перевозочного процесса в зависимости от эффективности используемых при этом инвестиционных ресурсов. К числу факторов перевозочного процесса отнесены такие, как объем перевозок пассажиров на действующем

маршруте, стоимость услуг по перевозке пассажиров, длина маршрута, пассажироместимость единицы подвижного состава и стоимость ее приобретения и тому подобное.

По результатам исследования установлены значения наиболее значимых показателей перевозочного процесса на сети автобусных маршрутов города Херсон. Выполнены соответствующие экономико - статистические расчеты с целью определения эффективности процесса пассажирских перевозок с использованием автобусов различной пассажироместимости на маршрутах различной протяженности и цен в отношении транспортных услуг. Рекомендовано эффективные варианты пассажирских маршрутов с использованием автобусов различной вместимости на улично - дорожной сети города. Вообще полученные результаты могут быть трансформированы в какой - регион страны с соответствующим уровнем социально - экономического развития.

Ключевые слова: инвестиции, эффективность, пассажирские перевозки, автобусы, пассажироместимость, маршруты, цена услуги.

S.V. YAKIMENKO, P.V. LUBIANIY, N.P. LUBYANA
Kherson National Technical University

IMPROVING THE ORGANIZATION OF CITY PASSENGER TRANSPORT WITH THE CONSIDERATION OF INVESTIGATED INVESTMENT RESOURCES

This work is devoted to the issues of improving the organization and planning of passenger traffic in urban communication in the current state of social and economic development of cities. The most generalized indicator of operational activity of passenger transport is the cost of transportation, which is determined on the basis of operating costs and the volume of passenger transportation. But the cost of transportation does not take into account the average distance of the trip, which is not the same on different passenger routes, does not take into account the investment component of the transport process. Although indirectly, this indicator has an impact on the appropriate level of satisfaction of the population's demand for transport services at their cost, while at the same time does not allow for the consideration of the opposite interests of transport companies. Therefore, as a parameter for optimizing the transport process indicators, it is proposed not to use the cost of transportation, but to measure the efficiency of the use of attracted investment resources necessary for the implementation of a project.

Therefore, the purpose of this study is to optimize the values of the parameters of the transportation process, depending on the efficiency of the investment resources used at the same time. Among the factors of the transportation process are those such as the volume of passenger transportation on the current route, the cost of passenger transportation services, the length of the route, the passenger capacity of the rolling stock unit and the cost of its purchase, etc.

According to the results of the study, the values of the most significant indicators of the transportation process on the network of bus routes in the city of Kherson were determined. The corresponding economic and statistical calculations were carried out in order to determine the efficiency of the process of passenger transportation using buses of different passenger capacity on routes of varying lengths and prices for transport services. It is recommended that effective variants of passenger routes using buses of different capacities on the city streets and roads. In general, the results can be transformed into any region of the country with an appropriate level of socio - economic development.

Keywords: investment, efficiency, passenger transportation, buses, passenger capacity, routes, price of service.

Постановка проблеми

Робота в ринкових умовах змушує перевізників шукати шляхи зменшення витрат за рахунок максимального використання рухомого складу. Однією з основних задач організації міських автобусних перевезень є визначення потреби маршрутів в рухомому складі. Ця задача складається з двох задач: вибору типу та кількості автобусів і розподіл їх по маршрутам. Перша з перелічених задач виникає при відкритті нових маршрутів, при заявці на поповнення парку транспортних засобів, а також як допоміжна при розподілі автобусів по маршрутам.

Для перевезення пасажирів можуть бути використані автобуси різних моделей і місткості. Однак ефективність використання їх далеко не однакова, якщо номінальна місткість не буде відповідати фактичній потужності пасажиропотоків на маршруті. Використання автобусів малої місткості при великій потужності пасажиропотоків збільшує необхідну кількість транспортних засобів, підвищує завантаження вулиць і потребу у водіях.

Застосування ж автобусів великої місткості на напрямках з пасажиропотоками малої потужності призводить до значних інтервалів руху автобусів і до зайвих витрат часу пасажирів на очікування.

Ціна проїзду на міському автобусному маршруті є також одним з найбільш значущих чинників перевізного процесу, мало того, є обов'язковою умовою розгляду на тендерному комітеті Міської Ради будь-якого регіону України в процесі затвердження автобусних маршрутів. Як правило, базою для розрахунку тарифу є собівартість одиниці послуги з використанням розрахунків в розрізі статей калькуляції. Такий підхід можна вважати обґрунтованим тільки на існуючих пасажирських маршрутах, організація перевезень на яких не припускає залучення будь-яких інвестицій.

У тому випадку, коли відкривається новий маршрут, або на вже існуючому необхідне оновлення рухомого складу, то в якості основного ціноутворюючого показника повинен виступати показник ефективності використання залучених інвестиційних ресурсів, необхідних для реалізації нового проекту. Використання тільки собівартості пасажирських перевезень у цих умовах не дозволить прийняти економічно – обґрунтоване рішення щодо ціни проїзду.

На наш погляд, вирішення питань раціональної організації перевезень пасажирів та ефективного використання рухомого складу неможливо як без урахування характеру змін пасажиропотоків транспортної мережі, так і довжини маршруту, вартості придбання одиниці рухомого складу та його необхідної кількості, вартості послуг по перевезенню пасажирів та інших чинників. І що саме головне – в якості параметру оптимізації цих показників перевізного процесу повинна виступати оцінка ефективності залучених інвестицій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

При визначенні потреби маршрутів в рухомому складі пропонується виходити з наявних ресурсів і можливостей інформаційного забезпечення. Методи визначення потреби в рухомому складі повинні забезпечувати цілісність вихідної та отриманої інформації, а також поєднання критеріїв оптимальності даної задачі з іншими задачами організації перевезень[1].

Задача вибору типу та кількості автобусів виникає при відкритті нових маршрутів, при заявці на поповнення парку транспортних засобів, а також як допоміжна при розподілі автобусів по маршрутам.

На вибір місткості та кількості автобусів і на розподіл їх за маршрутами впливає велика кількість факторів технічного – економічного і соціального характеру.

У роботі [2] вирізняють три методи розрахунку потрібного числа автобусів на маршруті: за продуктивністю автобусів, за пасажиропотоком і за інтервалом руху автобусів.

У ряді випадків потрібна кількість автобусів на маршруті визначається на основі дорожніх умов, витрат на перевезення, провізної здатності автобусів тощо.

У роботі [3] пропонують обирати тип автобуса по місткості шляхом графоаналітичного порівняння наявних моделей рухомого складу (що задовольняють іншим вимогам міських перевезень) по собівартості перевезень і інтервалу руху (якість обслуговування населення).

У роботі [4] зазначається, що на кожному з маршрутів можуть використовуватись автобуси різної місткості в залежності від величини пасажиропотоку. Використання автобусів малої місткості при великій потужності пасажиропотоків збільшує необхідну кількість автобусів, підвищує завантаження вулиць і збільшує собівартість перевезень. Експлуатація автобусів великої місткості з пасажиропотоком малої потужності призводить до великих інтервалів руху, великих витрат часу пасажирів на пересування.

В результаті проведених досліджень рекомендовано спосіб визначення оптимальної структури парку пасажирських транспортних засобів міста. При цьому основним критерієм вибору раціональної місткості автобусів на певному маршруті приймається інтервал руху [4].

Сьогодні формування тарифів на послуги з перевезення пасажирів належно не обґрунтовано. Методика їх визначення є обов'язковою для застосування під час встановлення регульованого тарифу органами виконавчої влади та місцевого самоврядування на послуги пасажирського автомобільного транспорту [5]. Тарифи на послуги перевезень пасажирів на території територіальної громади міст та населених пунктів регулюють їхні виконавчі органи за методикою, яка встановлює економічно обґрунтований тариф з грошовим прибутком 10%. Відсутність чіткого визначення регульованого тарифу створює вимушені умови роботи перевізника в зоні відсутності прибутку або у зоні збитковості. До розрахунку тарифу входить плановий прибуток [6–8].

Наявна методика розрахунку тарифів на послуги пасажирського автомобільного транспорту потребує вдосконалення в частині редагування формули розрахунку величини доходів від інших видів діяльності, а також в частині включення до формули розрахунку різних видів проїзних документів [9].

Згідно з [11], в даний час знайти однозначний критерій ефективності функціонування пасажирського транспорту не вдається. При цьому важливо враховувати такі показники, як ціна поїздки, прибуток і доходи, хоча вони не єдині. Тому використання багатокритеріального підходу у визначенні ефективності транспортного процесу найбільш правильне рішення. В такому випадку використовують цілу низку показників, які враховують всебічно всі задачі, поставлені перед пасажирським транспортом.

Формулювання мети дослідження

Метою даного дослідження є оптимізація значень показників перевізного процесу в залежності від ефективності використовуваних при цьому інвестиційних ресурсів. До числа чинників перевізного

процесу віднесені такі, як об'єм перевезень пасажирів на діючому маршруті, вартість послуг по перевезенню пасажирів, довжина маршруту, пасажиромісткість одиниці рухомого складу та вартість її придбання тощо.

Викладення основного матеріалу дослідження

Для реалізації цілей дослідження був зроблений вибір транспортних засобів на користь торгово-сервісного будинку «Богдан» - структурного підрозділу корпорації «Богдан». Цей вибір обумовлений, в першу чергу, тим, що у виробничій програмі підприємств є присутніми моделі усіх класів: малі, середні, великі і надвеликі автобуси різних модифікацій і пасажиромісткості. Усі транспортні засоби відповідають різним пасажиропотокам, умовам дорожнього покриття і, що важливо, пропускній спроможності доріг.

По кожному з вибраних автобусів їх техніко-експлуатаційні показники наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Техніко-експлуатаційні показники досліджуваних автобусів «Богдан»

Технічні дані автобусів		A201.11	A302.21	A601.21
Місткість, q_a , пас.		48	65	99
Ціна, C_a , грн., (без ПДВ)*		913 260	1 273 492	1 723 340
Лінійна витрата палива, H_l , л/100км: при швидкості 60 км/год. при швидкості 80 км/год.		16,0	20,0	22,0
		17,0	22,0	24,0
Витрата мастила на 100 л палива	H_{pm} , л/100л	2,0	2,4	3,2
	H_m , кг/100л	0,10	0,12	0,15
Норматив витрат на ТО і ремонт автомобілів на пробіг, $H_{тор}$, грн./1000км		620	750	820
Обсяг витрат, пов'язаних із придбанням і доставкою одного автомобіля, C_o , грн.		5500	5800	6200
Норма відрахувань на відновлення шин, $H_{ш}$, %/1000км		1,06		
Розмір шини		215/75R17,5	235/75R17,5	275/70R22,5
Ціна комплекту шин, $C_{ш}$, грн.		3400	4500	5500
Кількість комплектів шин на авто, без урахування запасного, $n_{ш}$, од.		6		
Швидкість сполучення для марки, V_c , км/год.		37,0		

* по курсу НБУ \$27.7958 / €31.5538. Від 27.11.2018 року.

Для визначення параметрів роботи пасажирських маршрутів в процесі виконання господарчої роботи «Розроблення маршрутної мережі міських автобусних маршрутів загального користування у м. Херсон», згідно договору ГД 10/2016 з Херсонською міською Радою, були проведені табличне і документоване обстеження роботи мережі міських автобусних маршрутів. У результаті табличного обстеження отримана інформація про обмін пасажирів на існуючих зупиночних пунктах. Документоване обстеження дозволило зібрати інформацію про добовий обсяг перевезень на чинному маршруті в робочий день, візуальне - про коефіцієнти нерівномірності обсягів перевезень у заданому напрямку [10].

У цьому ж напрямку було проведено опитування пасажирів про їхню готовність користуватися послугами маршрутного таксі, у результаті якого визначений наявний зміст потенційних пасажирів у загальному обсязі перевезень по напрямку, що залежить від дальності поїздки пасажирів.

Так як умови лізингу є набагато ліберальнішими в порівнянні з умовами фінансового кредиту в частині їх виконання, то в розрахунках був розглянутий варіант фінансування інвестиційного проекту через лізинг.

Таким чином були узгоджені значення усіх, необхідних для розрахунків, організаційно-технічних показників.

Використовувалися також значення даних загального характеру станом на листопад 2018 року, наведені у табл. 2.

Досліджувані чинники і рівні їх варіювання представлені в табл. 3. Мінімальне значення вартості послуги було приймаємо в розмірі 4,0 грн., як недавно існуючої відносно моменту проведення дослідження на міських пасажирських маршрутах в місті Херсон. Значення показників, таких як добовий обсяг перевезень і довжина маршруту, визначалися згідно [10].

Таблиця 2

Довідкові дані загального характеру

Показники		Позначення	
		Умовне	Числове
Кількість днів у році	календарних	D_k	365
	робочих	D_p	241
Норматив заробітної плати водія з нарахуваннями		H_{zn}	0,12
Ціна 1 л палива, грн.		C_n	34,00
Ціна 1 л рідких мастил, грн		C_{pm}	240,00
Ціна 1 кг густих мастил, грн		C_m	260,00
Надлишок до норми витрати палива в зимовий період, %		H_{zn}	5
Коефіцієнт витрат на придбання і доставку палива		k_{nt}	1,03
Норма витрат на внутрішньогосподарські потреби, %		k_{ve}	2
Норматив нарахування на заробітну плату, %		H_n	37,5
Середній посадовий оклад робітника управлінського персоналу, грн.		D_o	6500
Норматив загальногосподарських витрат, %		H_{z2}	20
Витрати на організацію й оформлення проекту, грн.		S_o	20 000
Витрати, пов'язані з постановкою автомобіля на облік й оформленням на нього документів, грн.		S_{no}	3500
Норма відрахувань на відновлення шин, %/1000км		$H_{ш}$	1,06
Термін реалізації інвестиційного проекту, роки		T_{pn}	4
Річні процентні виплати до лізингу від початкової вартості, %		P_p	25
Ставка податку з доданої вартості, %		P_{ov}	20
Ставка податку з прибутку, %		P_n	25
Норма річних відрахувань на амортизацію автобусів, %		H_a	25

Таблиця 3

Досліджувані чинники перевізного процесу та рівні їх варіювання

Найменування чинників	Умовне позначення	Рівні варіювання		
		min	(min+max)/2	max
Вартість послуги, грн./пас.	p	4	8	12
Довжина маршруту, км	l_m	10	20	30
Добовий обсяг перевезень на існуючому маршруті, пас.	Q_o	1 000	6 000	11 000

Оцінка загальної ефективності проектів передбачала розрахунок таких показників, як: чиста поточна вартість (NPV), індекс прибутковості (PI), ставка внутрішньої прибутковості (IRR) та дисконтований період окупності (DPB). Розрахунки проводилися для відповідних точок плану дослідження, що передбачали поєднання різних значень досліджуваних показників перевізного процесу щодо вибраних типів автобусів з використанням відповідно запрограмованих електронних таблиць Microsoft Excel.

Отримані результати відображають відповідні етапи розрахункового процесу, а саме:

- розрахунок планових доходів від перевезень на маршруті,
- розрахунок показників щодо організації перевезень на маршруті,
- розрахунок витрат на реалізацію проекту (капітальні витрати на проект, поточні витрати щодо надання послуг, виплати по позиковому капіталу, основні податки і збори),
- оцінка ефективності проекту (визначення ставки дисконту, показників ефективності проекту).

На основі сформованої таблиці порашованих значень показників ефективності інвестиційних проектів (індексу прибутковості інвестицій) були встановлені залежності зв'язку ефективності інвестиційних проектів з основними техніко - економічними чинниками пасажирських перевезень у вигляді табл. 4.

Таблиця 4

**Оптимальні (ефективні) показники перевізного процесу на мережі автобусних маршрутів
м. Херсон за умов періоду окупності залучених інвестицій 3,8 роки
та їх мінімально-необхідних сум**

Довжина маршруту, км	Тип класу автобусу	Добовий обсяг перевезень на маршруті, пас.					
		1 000	3 000	6 000	8 000	9 000	11 000
		Ціна проїзду (середня на маршруті), грн./пас. Сума необхідних інвестицій (лізинг), грн.					
до 10	малий	8,90	4,00	2,70	3,05	2,85	2,60
		376304			752608		
	середній	10,80	4,55	2,95	2,60	3,25	2,90
		520997				1041994	
	великий	12,9	5,00	3,00	2,50	2,35	2,15
		701736					
11...20	малий	10,35	5,50	5,00	4,85	4,85	4,75
		376304			940760	1128912	1317064
	середній	12,20	6,00	5,50	4,85	4,65	4,55
		520997			1041994		1302492
	великий	14,10	6,10	4,00	4,70	4,45	4,00
		701736			1403472		
21...30	малий	11,80	8,75	7,50	6,95	6,85	6,70
		752608		940760	1317064	1505216	1693368
	середній	13,65	7,45	6,90	6,65	6,80	6,60
		520997		1041994	1302492	1562990	1823489
	великий	15,25	7,25	6,60	5,75	5,50	5,50
		701736			1403472		1754340

- рекомендується організація маршрутів згідно критеріям вибору
- допускається за умов наявності альтернативних рішень
- не рекомендується організація маршрутів

Висновки

Рекомендовані показники перевізного процесу на мережі автобусних маршрутів м. Херсон. Використання їх для цілей практичного застосування вимагає наступного:

- автобуси малої місткості необхідно використовувати на маршрутах довжиною до 20...25 км при добовому обсязі перевезень не більше 6000 пасажирів, але й не менше 3000 пасажирів. Вартість проїзду, при цьому, повинна варіюватися по маршрутах і складати від 3,00 до 7,00 грн./пас.

- автобуси середньої та великої місткості необхідно використовувати на маршрутах довжиною 30 км і більше. Добовий обсяг перевезень для автобусів середньої місткості повинен складати не менше 6000 пасажирів, а для автобусів великої місткості - не менше 8000 пасажирів. Вартість проїзду також повинна варіюватися по маршрутах і складати від 5,50 до 7,00 грн./пас.

Як показують розрахунки, найбільш значимим чинником перевізного процесу є добовий обсяг перевезень на маршруті. Тому вартість проїзду доцільно варіювати між маршрутами тільки у випадку гарантованої відповідності вишуканих і фактичних значень обсягів перевезень на них. Якщо ж такої впевненості не має, то треба визначити середньо - зважену вартість перевезень на мережі, розробивши відповідну науково – методичну базу додаткових досліджень з використанням отриманих результатів у даній роботі.

Список використаної літератури

1. Антошвілі М.Е., Айberman С.В., Спірін І.В. Оптимізація міських автобусних перевезень . – М.: Транспорт, 2012. – 200 с.
2. Касаткин Ф.П. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса. Академический проект. - М., 2014. - 352 с.
3. Глемин А.М., Третьяков А.М. Пассажи́рские автомоби́льные перевозки и безопасность дорожного движения. Учебное пособие. - Бийск, БТИ АлтГТУ, 2017. - 96 с.
4. Мороз М.М. Удосконалення транспортної системи пасажирських перевезень м. Кременчук. Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). ПолтНТУ, 2014. Вип. 2 (41). С.156-163.
5. Методика розрахунку тарифів на послуги пасажирського автомобільного транспорту, затверджена Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 17.11.2009 № 1175. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1146-09>.
6. Савченко Л. А. Методика розрахунку тарифів на послуги пасажирського автомобільного транспорту. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2017.
7. Овчар П. Конкурсне забезпечення пасажирських перевезень в умовах України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2016, с. 230-233.
8. Організація і управління пасажирськими автомобільними перевезеннями / Навчальний посібник І.Г. Крамаренко, В.К. Доля, Т.В. Харченко. Під редакцією І.Г. Крамаренка / - Харків: 2002. - 382с.
9. Заяц О.В. Вплив ціноутворення на інвестиційну діяльність у площині контролінгу організаційно-економічних методів. Науковий вісник Причорноморські економічні студії. Випуск 27– К., 2018, с. 133-138.
10. Розроблення маршрутної мережі міських автобусних маршрутів загального користування у м. Херсон: господарча робота згідно договору ГД 10/2016 з Херсонською міською Радою / за ред. П.В. Луб'яного. Херсон: ХНТУ, 2017. 151 с.
11. Яновський П.О. Пасажирські перевезення: Навчальний посібник. – Київ.: НАУ, 2008.- 469 с.